

NETWORK MANAGEMENT INFORMATION COLLECTING SYSTEM

Publication number: JP11004222

Publication date: 1999-01-06

Inventor: OSADA MASASHI

Applicant: NIPPON ELECTRIC CO

Classification:

- international: G06F13/00; H04L12/24; H04L12/26; H04L12/28;
H04L12/46; G06F13/00; H04L12/24; H04L12/26;
H04L12/28; H04L12/46; (IPC1-7): H04L12/24;
G06F13/00; H04L12/26; H04L12/28; H04L12/46

- european:

Application number: JP19970171111 19970612

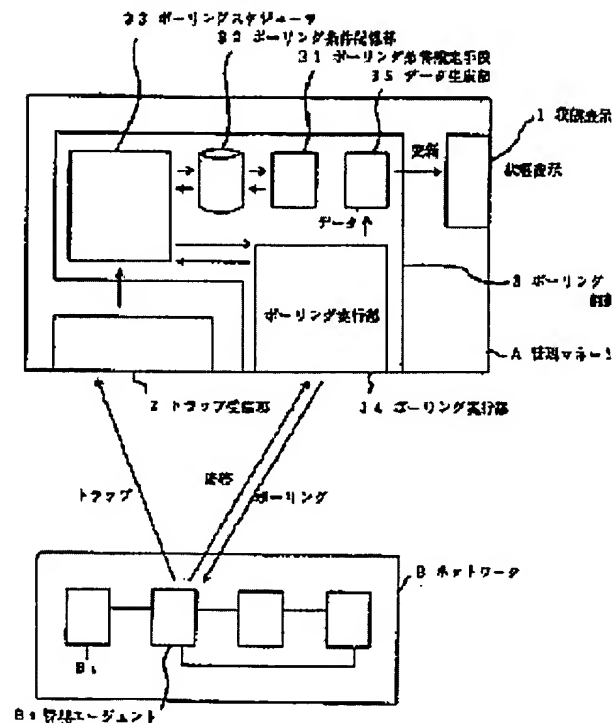
Priority number(s): JP19970171111 19970612

Report a data error h

Abstract of JP11004222

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten time from the occurrence of the state change of a management agent to detection without giving overload to a management manager and a network in a simple network management protocol(SNMP) network management system.

SOLUTION: A means 34 for controlling a schedule starting asynchronous polling to the management agent with a trap which the management agent (device to be managed, which mounts SNMP agent) B emits as a trigger, and a means 31 for setting a parameter for controlling the means 34 are provided for the management manager A. The synchronous execution of period polling and preferential polling is avoided and the concentration of traffic and the concentration of burden to the management manager in short time are avoided.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-4222

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/24

H 0 4 L 11/08

12/26

G 0 6 F 13/00

3 5 1 M

G 0 6 F 13/00

3 5 1

H 0 4 L 11/00

3 1 0 C

H 0 4 L 12/46

12/28

審査請求 有 請求項の数 5 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-171111

(22) 出願日

平成9年(1997) 6月12日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 長 田 正 志

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

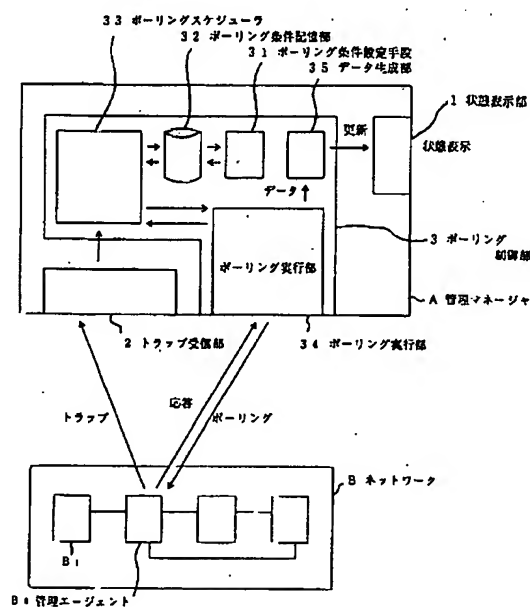
(74) 代理人 弁理士 福山 正博

(54) 【発明の名称】 ネットワーク管理情報収集方式

(57) 【要約】

【課題】 SNMP ネットワーク管理システムにおいて、管理エージェントの状態変化発生から検出までの時間を、管理マネージャ及びネットワークに過負荷をかけることなく短縮する。

【解決手段】 管理エージェント (SNMP エージェントを実装した被管理装置) B が発するトラップを契機として該管理エージェントに非同期のポーリングを開始するスケジュールを制御する手段 3 4 と、この制御のためのパラメータを設定する手段 3 1 を管理マネージャ A に設け、周期ポーリングと優先ポーリングの同時実行を回避し、短時間内でのトラフィックの集中や管理マネージャへの負荷の集中を回避する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】SNMP(Simple Network Management Protocol)を用いて、SNMPマネージャを実装したネットワーク管理装置が、ネットワーク構成機器であるSNMPエージェントを実装した被管理装置を、該ネットワーク管理装置から被管理装置へのポーリングにより獲得する情報と該被管理装置から上記ネットワーク管理装置に自律的且つ非同期的に通知されるSNMPトラップとに依拠して、管理し、上記被管理装置に状態の変化が発生した旨の情報が上記ポーリングにより収集されたときには、上記ネットワーク管理装置に係る外部表示装置における管理対象の状態を表わすための表示手段での該当する表示を変化せしめることにより、ネットワーク管理者に上記状態の変化が発生したことを通知することが可能になされたネットワーク管理システムのネットワーク管理情報収集方式において、トラップの受信を契機に非同期的なポーリングを上記被管理装置に対して開始するためのスケジュールを制御するためのスケジュール制御手段と、このスケジュール制御手段によるスケジュールの制御を行なうためのパラメータを設定するためのパラメータ設定手段と、を上記ネットワーク管理装置上に有することを特徴とするネットワーク管理情報収集方式。

【請求項2】上記ネットワーク管理システムは1台の上記ネットワーク管理装置と複数の上記被管理装置とを含んで構成されるものであることを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理情報収集方式。

【請求項3】上記外部表示装置における管理対象の状態を表わすための表示手段は、該当する上記被管理装置に状態の変化が発生したことをこの被管理装置及び/又はこの被管理装置に係る接続状態に対応するシンボルの表示色の変化によって表示するように構成されてなるものであることを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理情報収集方式。

【請求項4】上記パラメータ設定手段で設定されるパラメータによってポーリングの条件が規定され得るようになされ、このパラメータによって規定可能なポーリングの条件として、周期ポーリングにおけるポーリングの周期、複数の被管理装置に対して同時にポーリングを実行する場合の実行可能な最大被管理装置数、トラップを受信してから優先ポーリングを実行するまでの保護タイマ値、周期ポーリングを最後に実行してから同一の被管理装置に対して再度ポーリングが実行可能になるまでの保護タイマ値、のいずれかのものが該当することを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理情報収集方式。

【請求項5】上記スケジュール制御手段は、上記パラメータ設定手段で設定されるパラメータによって規定されるポーリングの条件を記憶するポーリング条件記憶手段と、上記設定された条件に従ってポーリング実行のスケジュールを決定するポーリングスケジューラーと、この

ポーリングスケジューラーによって決定されたスケジュールを実行するポーリング実行手段とを含んで構成されるものであることを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理情報収集方式。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、SNMP(Simple Network Management Protocol)によるネットワーク管理システムに関し、特にそのネットワーク管理情報の収集方式に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の従来技術を記載した一般的文献としては、例えば次のものがある。

(1) 特開平7-226740号公報

(2) 特開平6-350602号公報

【0003】SNMP(Simple Network Management Protocol)はインターネット標準プロトコルであるTCP/IPのネットワーク管理プロトコルであり、ルーター、ハブ等のネットワーク機器(エージェント)のネットワーク管理情報を管理システム(マネージャ)に伝送する際の標準プロトコルとして採用されている。このSNMPを用いたネットワーク管理システムにおいて、管理マネージャ(ネットワーク管理装置)が複数の管理エージェント(被管理装置)から構成されるネットワーク機器を管理するための情報収集形態として、管理マネージャから管理エージェントに対して行なうポーリングと呼ばれる管理情報の伝送と、管理エージェントから管理マネージャに対して自律的且つ非同期的に通知されるトラップと呼ばれる情報通知のための情報伝送とが実行されて上記情報収集がなされるが、トラップはその下位層のプロトコルとしてUDPを使用しており、このUDPでは管理マネージャへの到達性が保証されていないため、確実な情報収集を行なうために周期的なポーリングが行われている。

【0004】周知のようにUDP(User Datagram Protocol)はTCP/IPの基盤となるプロトコルの一つであり、TCP/IPではネットワーク層プロトコルのIPと、トランスポート層プロトコルのTCPまたはUDPのいずれかの組み合わせでデータをやり取りする。

【0005】TCPでは、セッション(接続)を確立してから伝送を開始するが、UDPでは、セッションを確立しないでデータを相手方に送り出すデータグラム方式が採られている。UDPの特徴は、プロトコル処理が高速なことであるが、TCPのように誤り訂正や再送の機能を持たないので信頼性が低い。このため、信頼性よりも高速性を求められる分野で採用される。WWW、FTP、インターネット・メール等、殆どのTCP/IPアプリケーションはTCPを用いているが、SNMPはUDPを採用している。

【0006】上述のように、UDPに拠る場合は、被伝

送情報の管理マネージャへの到達性が保証されないため、確実な情報収集を行なうために周期的なポーリングが行われるが、管理マネージャ（ネットワーク管理装置）から管理エージェント（被管理装置）に対する周期的なポーリングによる情報収集だけでは、管理エージェントに状態変化が発生してから管理マネージャがこの状態変化を認識するまでに、最大でポーリング周期相当の遅れが生じてしまい、また、この遅れ時間を短縮しようとするネットワーク管理のためのトラヒックが増大し、ネットワークへの負荷が大きくなる。

【0007】上述のような状況を改善するために、管理エージェントが通知したトラップを管理マネージャが受信したことを契機に、該管理エージェントに管理情報収集のためのポーリングを実行することで状態変化発生から管理マネージャが認識するまでの遅れを短縮する方式が考えられる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述した管理エージェントが通知したトラップを管理マネージャが受信したことを契機に該管理エージェントに管理情報の収集のためのポーリングを管理マネージャが実行することにより管理エージェントの状態変化発生を管理マネージャが認識するまでの遅れを短縮する従来の方式では、監視対象としている1台または複数台の管理エージェントに同時に状態変化が発生した場合のトラップの一時的集中により、情報収集のためのポーリング処理による管理マネージャの輻輳、或いは、管理情報収集のためのトラヒックの増加によるネットワークの輻輳等が発生するといった問題がある。

【0009】本発明は叙上の問題点を解決するためになされたものであり、管理マネージャ（ネットワーク管理装置）がポーリングとトラップとを併用して複数の管理エージェント（被管理装置）を含んで構成されるネットワークを管理しており、特にポーリングにより管理エージェントから収集する状態変化に関する情報を使用して、管理エージェント及びネットワークに発生した状態変化を、管理マネージャに係る外部表示装置での当該状態変化に対応した管理対象を表わすシンボルによる表示状況を変化させることによりネットワーク管理者に通知するネットワーク管理システムにおいて、管理マネージャ及び管理エージェント並びにネットワークへの負荷を増大させることなく、管理マネージャがネットワークの状態変化の発生を遅滞なくネットワーク管理者に通知すべくネットワーク情報を収集するための方式を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段および作用】上記課題を解決するための、一つの本願発明は：SNMP(Simple Network Management Protocol)を用いて、SNMPマネージャを実装したネットワーク管理装置が、ネットワーク

構成機器であるSNMPエージェントを実装した被管理装置を、該ネットワーク管理装置から被管理装置へのポーリングにより獲得する情報と該被管理装置から上記ネットワーク管理装置に自律的且つ非同期的に通知されるSNMPトラップとに依拠して、管理し、上記被管理装置に状態の変化が発生した旨の情報が上記ポーリングにより収集されたときには、上記ネットワーク管理装置に係る外部表示装置における管理対象の状態を表わすための表示手段での該当する表示を変化せしめることにより、ネットワーク管理者に上記状態の変化が発生したことを通知することが可能になされたネットワーク管理システムのネットワーク管理情報収集方式において、トラップの受信を契機に非同期的なポーリングを上記被管理装置に対して開始するためのスケジュールを制御するためのスケジュール制御手段と、このスケジュール制御手段によるスケジュールの制御を行なうためのパラメータを設定するためのパラメータ設定手段と、を上記ネットワーク管理装置上に有することを特徴とするネットワーク管理情報収集方式というものである。……………

〔1〕

【0011】また、他の一つの本発明は：上記ネットワーク管理システムは1台の上記ネットワーク管理装置と複数の上記被管理装置とを含んで構成されるものであることを特徴とする上記〔1〕記載のネットワーク管理情報収集方式というものである。……………〔2〕

【0012】また、更に、他の一つの本発明は：上記外部表示装置における管理対象の状態を表わすための表示手段は、該当する上記被管理装置に状態の変化が発生したことをこの被管理装置及び／又はこの被管理装置に係る接続状態に対応するシンボルの表示色の変化によって表示するように構成されてなるものであることを特徴とする上記〔1〕記載のネットワーク管理情報収集方式というものである。……………〔3〕

【0013】また、更に、他の一つの本発明は：上記パラメータ設定手段で設定されるパラメータによってポーリングの条件が規定され得るようになされ、このパラメータによって規定可能なポーリングの条件として、周期ポーリングにおけるポーリングの周期、複数の被管理装置に対して同時にポーリングを実行する場合の実行可能な最大被管理装置数、トラップを受信してから優先ポーリングを実行するまでの保護タイマ値、周期ポーリングを最後に実行してから同一の被管理装置に対して再度ポーリングが実行可能になるまでの保護タイマ値、のいずれかのものが該当することを特徴とする上記〔1〕記載のネットワーク管理情報収集方式というものである。……………〔4〕

【0014】また、更に、他の一つの本発明は：上記スケジュール制御手段は、上記パラメータ設定手段で設定されるパラメータによって規定されるポーリングの条件を記憶するポーリング条件記憶手段と、上記設定された

条件に従ってポーリング実行のスケジュールを決定するポーリングスケジューラと、このポーリングスケジューラによって決定されたスケジュールを実行するポーリング実行手段とを含んで構成されるものであることを特徴とする上記〔1〕記載のネットワーク管理情報収集方式というものである。……………〔5〕

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態につき詳述することにより本発明を明らかにする。

【0016】図1は本発明の一つの実施の形態としてのネットワーク管理情報収集方式を適用してなるネットワーク管理システムを表わす概念図である。この図1のネットワーク管理システムでは、管理マネージャ（即ち、SNMPマネージャを実装したネットワーク管理装置）Aが監視対象とするネットワークBは複数の管理エージェント（即ち、SNMPエージェントを実装した被管理装置）B1，B2，……から構成されている。

【0017】管理マネージャAは、ネットワークに発生した状態変化の表示を行なう状態変化表示部1と、トラップの受信を行なうトラップ受信部2と、管理エージェントへの管理情報収集のためのポーリングのスケジュールと実行をするポーリング制御部3とを含んで構成される。

【0018】状態変化表示部1は、管理対象としている管理エージェントおよび管理エージェント間の接続等をシンボルとして表示する。即ち、被管理装置（管理エージェント）に状態の変化が発生したことが上記ポーリングにより収集されたときには、上記ネットワーク管理装置（管理マネージャ）に係る外部表示装置（状態変化表示部1）における管理対象の状態を表わすための表示手段での該当する表示を変化せしめることにより、ネットワーク管理者に上記状態の変化が発生したことを通知することが可能になされている。ここで、表示を変化せしめるとは、例えば、シンボルの発光色を色替えさせる等して上記状態の変化の発生を報知することである。

【0019】トラップ受信部2は、管理エージェントからのトラップを受信し、ポーリング制御部3への通知を行なう。

【0020】ポーリング制御部3は、管理エージェントの管理情報を収集するためのポーリングを実行するスケジュール制御を行なうための情報を設定するポーリング条件設定手段31と、設定された条件を記憶するポーリング条件記憶部32と、設定された条件に従ってポーリング実行のスケジュールを決定するポーリングスケジューラ33と、ポーリングにより収集した情報を解析して状態表示部1の表示を更新するデータ生成部35を備えている。

【0021】ポーリング条件設定手段31は、例えばGUI(Graphical User Interface)を介してオンラインで

データ変更を行なうように構成され、或いは、エディタなどを使用してオフラインでデータ変更を行なうように構成される。

【0022】また、設定可能なポーリング条件としては：

- ・周期ポーリングにおけるポーリングの周期
 - ・複数の被管理装置（管理エージェント）に対して同時にポーリングを実行する場合の実行可能な最大被管理装置数（管理エージェント数）
 - ・トラップを受信してから優先ポーリングを実行するまでの保護タイマ値
 - ・周期ポーリングを最後に実行してから同一の被管理装置（管理エージェント）に対して再度ポーリングが実行可能になるまでの保護タイマ値
- 等があり、このうちのいずれか或いは全てが該当し得る。これらの条件がポーリング記憶部32に記憶される。

【0023】ポーリング実行部34は、ポーリングスケジューラ33からのポーリング実行の要求を受けて、該当する管理エージェントに対して管理情報収集のためのポーリングを実行し、収集されたデータをデータ生成部35に通知する。

【0024】データ生成部35は、受信したデータを解析して、ネットワーク状態表示部1の表示を更新する。

【0025】図2は図1のネットワーク管理システムが本発明のネットワーク管理情報収集方式によって動作するときの様子を説明するためのフローチャートである。また、図3は図2について説明されたようにシステムの状態が遷移する様子を模式的に表わす図である。以下に、図1、図2及び図3に基づいて本発明の実施の形態の動作について説明する。

【0026】ポーリング制御部3は、ネットワークに状態変化が発生していない期間は、ポーリング条件設定手段31によって設定された後ポーリング条件記憶部32に記憶されているポーリング条件に従って周期ポーリングを繰り返し実行している（S1…図2）。

【0027】周期ポーリング実行中は、ポーリング実行可能状態（ア…図3）、ポーリング実行中状態（イ…図3）、再ポーリング待ち状態a（ウ…図3）の状態遷移を繰り返している。

【0028】周期ポーリングによって収集した情報から被管理装置（管理エージェント）における状態変化の発生を検知すると、データ生成部35は状態表示部1の表示を更新する（S2…図2）。

【0029】管理エージェントからトラップが管理マネージャAに通知されると、トラップ受信部2がこのトラップを受信し、受信したトラップの通知元の管理エージェントに対する優先ポーリングの実行をポーリングスケジューラ33に要求する（S3…図2）。

【0030】優先ポーリング実行要求を受けた（S4…

図2) ボーリングスケジューラ33は、当該管理エージェントの状態を優先ボーリング開始待ち状態(エ…図3)に遷移させる(S5…図2)。

【0031】トラップ受信部2が優先ボーリング処理開始待ち状態(エ…図3)にある同一管理エージェントからのトラップを受けて、ボーリングスケジューラ33に優先ボーリングの実行を要求してきた場合には、同一管理エージェントに関する要求を1回の優先ボーリングの要求としてまとめ(S6…図2)、ボーリング条件設定手段31により設定されたボーリング処理開始保護タイム値で指定される期間が経過し、優先ボーリング処理開始待ち状態がタイムアウトすると、該管理エージェントに対する状態を優先ボーリング可能状態(オ…図3)に遷移させる(S7…図2)。

【0032】優先ボーリング可能状態(オ…図3)としては、例えば、同時ボーリングが可能な管理エージェント数が制限してある場合に他の管理エージェントへのボーリング中である場合や、他の管理エージェントへの優先ボーリング待ち状態になっている場合などがある。

【0033】ボーリング実行部34は優先ボーリング可能状態(オ…図3)にある管理エージェントに対するボーリングを実行し、ボーリングスケジューラ33にボーリング実行開始を通知し、ボーリング実行開始の通知を受信したボーリングスケジューラ33は該管理エージェントの状態をボーリング実行中状態(カ…図3)に遷移させる(S8…図2)。

【0034】ボーリング実行部34はボーリングスケジューラ33からボーリングの実行の要求を受信すると、該管理エージェントにボーリングを実行し、実行したボーリングに対する管理エージェントからの応答を受信すると、データ生成部35にその受信内容を通知し、データ生成部35はこのようにして通知され受信した内容に基づいて表示部1の表示状態を更新する(S9…図2)。

【0035】優先ボーリングが終了するとボーリング実行部34はボーリング終了の通知をボーリングスケジューラ33に通知する(S10…図2)。ボーリング終了の通知を受信したボーリングスケジューラ33は、該管理エージェントの状態を再ボーリング可能待ち状態b(キ…図3)に遷移させる(S11…図2)。

【0036】再ボーリング待ち状態b(キ…図3)に遷移してからボーリング条件設定手段31によって設定された時間をタイムアウトするまでの間に、該管理エージェントからのトラップを受信しなければ再びボーリング可能状態(ア…図3)に遷移させ(S12…図2)、タイムアウトしないうちにトラップを受信したときには再優先ボーリング可能待ち状態(ク…図3)に遷移させる(S13…図2)。

【0037】ボーリング条件設定手段31で設定された時間を経過すると再優先ボーリング可能待ち状態(ク…

図3)から優先ボーリング可能状態(オ…図3)に遷移させる(S7…図2)。

【0038】図4は図1のシステム中のボーリング条件記憶部32におけるデータの格納状況を示す図、図5は周期ボーリングの動作説明図、図6はトラップ受信時のボーリング動作を表わすタイムチャートである。以下に、図1、図4、図5及び図6を用いて本発明の実施の形態の動作について更に説明する。

【0039】図4はボーリング条件設定手段31によって設定され、ボーリング条件記憶部32に記憶されたボーリング条件に係るデータの格納状況を表している。この例では、ボーリング条件を：

- ・同時ボーリング可能な最大管理エージェント数……1
 - ・周期ボーリングの周期…… T_c
 - ・ボーリングスケジューラ33が優先ボーリング実行要求を受けてからこの優先ボーリングを実行するまでの保護タイム値…… T_s
 - ・ボーリングを最後に実施してから同一管理エージェントに対してボーリングが実施可能になるまでの保護タイム値…… T_i
- としている。

【0040】図5はトラップを受信していない場合のボーリング制御部3における周期ボーリングの実行時の状態遷移を示したタイムチャートである。この例では、管理エージェント数を2としている。

【0041】ボーリングスケジューラ33は先ず周期ボーリングタイム T_c をスタートする(550)と共に、ボーリング可能状態にある第一の管理エージェント(501)をボーリング実行中状態に遷移させ(502)、ボーリング実行部34に実行を要求する。ボーリング実行要求を受信したボーリング実行部34はボーリング実行中状態にある第一の管理エージェントに対するボーリングを実行し、第一の管理エージェントへのボーリングが終了するとボーリングスケジューラ33に第一の管理エージェントへのボーリング終了を通知する。

【0042】第一の管理エージェントへのボーリング終了の通知を受信した(503)ボーリングスケジューラ33は、第一の管理エージェントを再ボーリング可能待ち状態aに遷移させ(504)、第一の管理エージェントに対するタイム T_i を起動すると共に、続いてボーリング可能状態にある第二の管理エージェントに対するボーリングを実行する。第二の管理エージェントへのボーリングが終了すると(511)ボーリングスケジューラ33に第二の管理エージェントへのボーリング終了を通知する。

【0043】第二の管理エージェントへのボーリング終了の通知を受信したボーリングスケジューラ33は、第二の管理エージェントをボーリング可能待ち状態に遷移させ、第二の管理エージェントに対するタイム T_i を起動する。

【0044】ポーリングスケジューラ33は第一の管理エージェントのタイマ T_i がタイムアウトすると(505)、第一の管理エージェントをポーリング可能状態に遷移させ(506)、第二の管理エージェントのタイマ T_i がタイムアウトすると(513)、第二の管理エージェントをポーリング可能状態に遷移させる(514)。

【0045】周期タイマ T_c がタイムアウトすると(551)、ポーリングスケジューラ33は再度周期ポーリングタイマ T_c をスタートさせると共に、第一の管理エージェントから周期ポーリングを開始する。

【0046】図6は、トラップ受信による優先ポーリングを実行する場合のポーリング制御部3における状態変化の例をタイムチャートで示したものである。この例では管理エージェント数を2としている。

【0047】周期ポーリング実行後のポーリング実行不可状態にある第一の管理エージェントからのトラップが通知され、優先ポーリングの実行が要求されると(605)、ポーリングスケジューラ33は第一の管理エージェントを優先ポーリング処理待ち状態に遷移させ(606)、上述の保護タイマ T_s をスタートさせる。 T_s がタイムアウトするまでの期間(606~607)に再度第一の管理エージェントに対する優先ポーリングの実行要求を受けた場合、その要求をポーリングスケジューラ33は無視する。

【0048】タイマ T_s がタイムアウトすると(607)、その時点では第一の管理エージェントはタイマ T_i が有効なため、再ポーリング可能待ち状態aに遷移される(608)。また、第一の管理エージェントに対するタイマ T_i がタイムアウトした時点(609)でポーリングスケジューラ33は優先ポーリング可能状態に遷移させるが(610)、ポーリング実行部34が第二の管理エージェントに対してポーリングを実行中であり(628~629)、且つ、上述したように同時ポーリング可能な管理エージェント数が1であるので、ポーリング実行部34は第一の管理エージェントへのポーリングは行わない。

【0049】第二の管理エージェントへのポーリングが終了すると、ポーリング実行部34はポーリングスケジューラ33に第二の管理エージェントに対するポーリング終了を通知すると共に、優先ポーリング可能状態にある第一の管理エージェントへの優先ポーリングを実行し、ポーリングスケジューラ33に優先ポーリング開始を通知する(611)。

【0050】通知を受けたポーリングスケジューラ33は、第二の管理エージェントを再ポーリング可能待ち状態に遷移させると共に(630)、第一の管理エージェントの状態を優先ポーリング中状態に遷移させる(612)。

【0051】ポーリング実行部34は第一の管理エー

ジェントへの優先ポーリングを実行後ポーリングスケジューラ33にポーリング終了を通知する(613)。ポーリング終了の通知を受けたポーリングスケジューラ33は、第一の管理エージェントの状態をポーリング可能待ち状態bに遷移させ(614)、第一の管理エージェントに対する上述のタイマ T_i をスタートさせる。この再ポーリング可能待ち状態にある第一の管理エージェントに対する優先ポーリングの実行要求が発生した場合には(616)、タイマ T_i がタイアウトした時点(618)で優先ポーリング可能状態に遷移させるが、ポーリング実行部34が他のポーリング処理を行っていないため即座に優先ポーリングが実行され、第一の管理エージェントの状態は優先ポーリング中状態に遷移する(619)。

【0052】優先ポーリングが終了するとポーリングスケジューラ33はポーリング実行部34から優先ポーリング終了の通知を受信し(620)、再ポーリング可能待ち状態bに遷移させ(621)、タイマ T_i をスタートさせる。

【0053】タイマ T_i がタイムアウトするまでの期間(621~622)に優先ポーリング実行要求がトラップ受信部2から無い場合には、ポーリングスケジューラ33は第一の管理エージェントを再ポーリング可能状態aに遷移させる(623)。周期タイマ T_c がタイムアウトすると(651)、ポーリングスケジューラ33は再度周期ポーリングタイマ T_c をスタートさせると共に第一の管理エージェントから周期ポーリングを開始する(625)。

【0054】ポーリング実行部34はポーリングスケジューラ33からポーリングの実行の要求を受信すると、該管理エージェントにポーリングを実行する。実行したポーリングに対する管理エージェントからの応答を受信すると、データ生成部35にこの受信したものの内容に基づいて状態表示部1の表示状態を更新するためのデータが生成され、状態表示部1ではこのデータに応じて該当する表示色を変えるなど表示状態を更新する。

【0055】上述した本発明の実施の形態による効果を要約すれば以下の通りである。

- ・管理エージェントからのトラップのラッシュ時にも、不要なポーリング処理を回避できる。その理由は、同一管理エージェントから短時間内に受信したSNMPトラップについては、1回の優先ポーリングのみしか実行しないからである。

- ・同一管理エージェントに対する周期ポーリングと優先ポーリングの同時実行による不要なトラヒックの発生を回避できる。その理由は、優先ポーリングの実行を周期ポーリングとの関係においてスケジューリングすることができるからである。

- ・管理エージェントの数が多くなった場合に、一度に複数の管理エージェントからのSNMPトラップ受信を契

機として優先ポーリングを実施する場合にも、管理マネージャの処理とネットワークへのトラフィックの負荷を分散することが可能になる。その理由は、ポーリング条件の設定によって同時にポーリング可能な管理エージェント数を指定することができるからである。

【0056】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、管理マネージャ（ネットワーク管理装置）及び管理エージェント（SNMPエージェントを実装した被管理装置）並びにネットワークへの負荷を増大させることなく、管理マネージャがネットワークの状態変化の発生を遅滞なくネットワーク管理者に通知すべくネットワーク情報を収集することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一つの実施の形態としてのネットワーク管理情報収集方式を適用してなるネットワーク管理システムを表わす概念図である。

【図2】図1のネットワーク管理システムが本発明のネ

ットワーク管理情報収集方式によって動作するときの様子を説明するためのフローチャートである。

【図3】図2について説明されたようにシステムの状態が遷移する様子を模式的に表わす図である。

【図4】図1のシステム中のポーリング条件記憶部におけるデータの格納状況を示す図である。

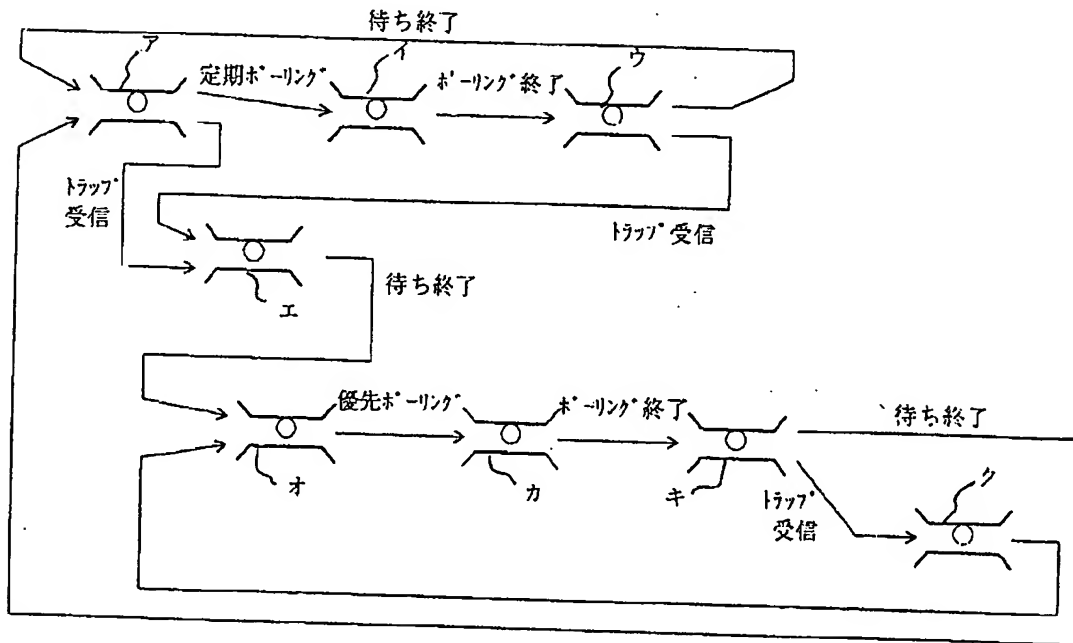
【図5】周期ポーリングの動作説明図である。

【図6】トラップ受信時のポーリング動作を表わすタイムチャートである。

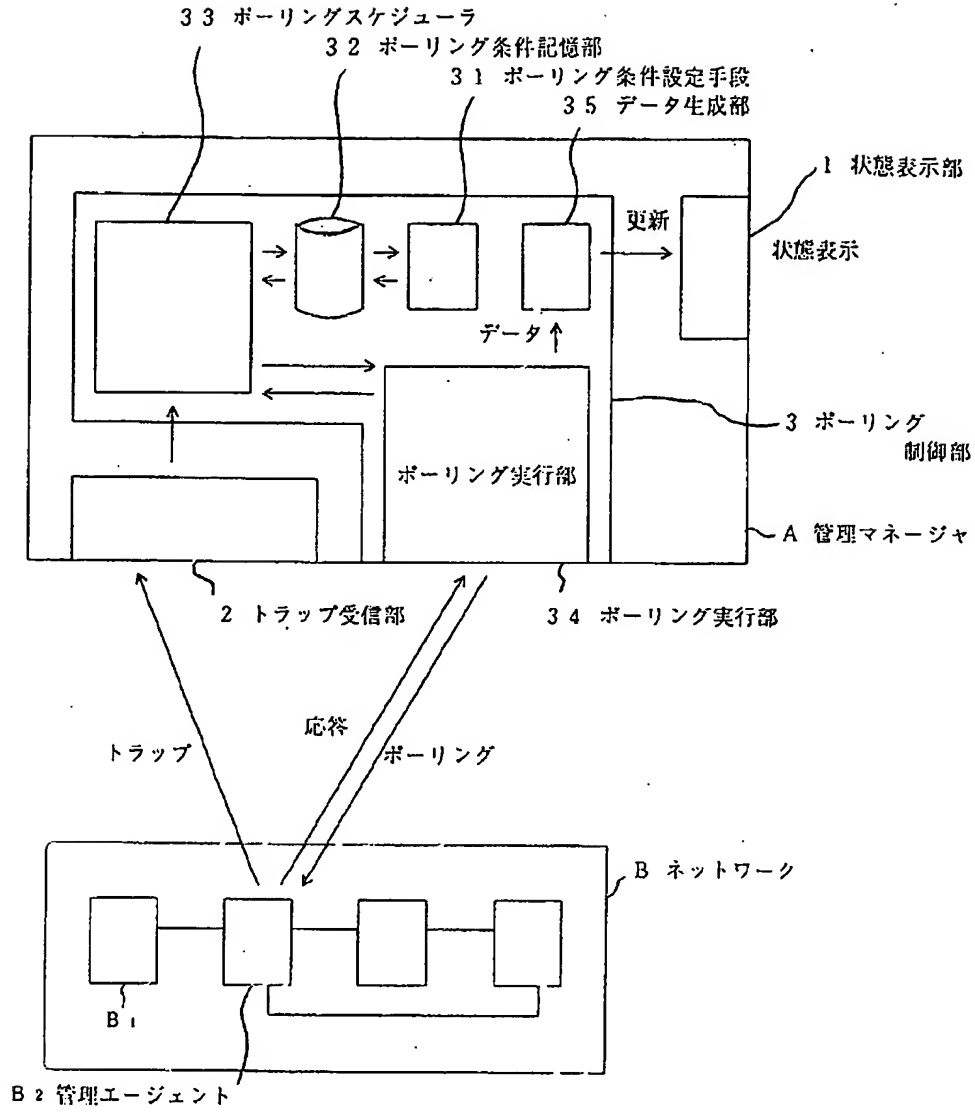
【符号の説明】

- | | |
|----|-------------|
| 1 | 状態表示部 |
| 2 | トラップ受信部 |
| 3 | ポーリング制御部 |
| 31 | ポーリング条件設定手段 |
| 32 | ポーリング条件記憶部 |
| 33 | ポーリングスケジューラ |
| 34 | ポーリング実行部 |

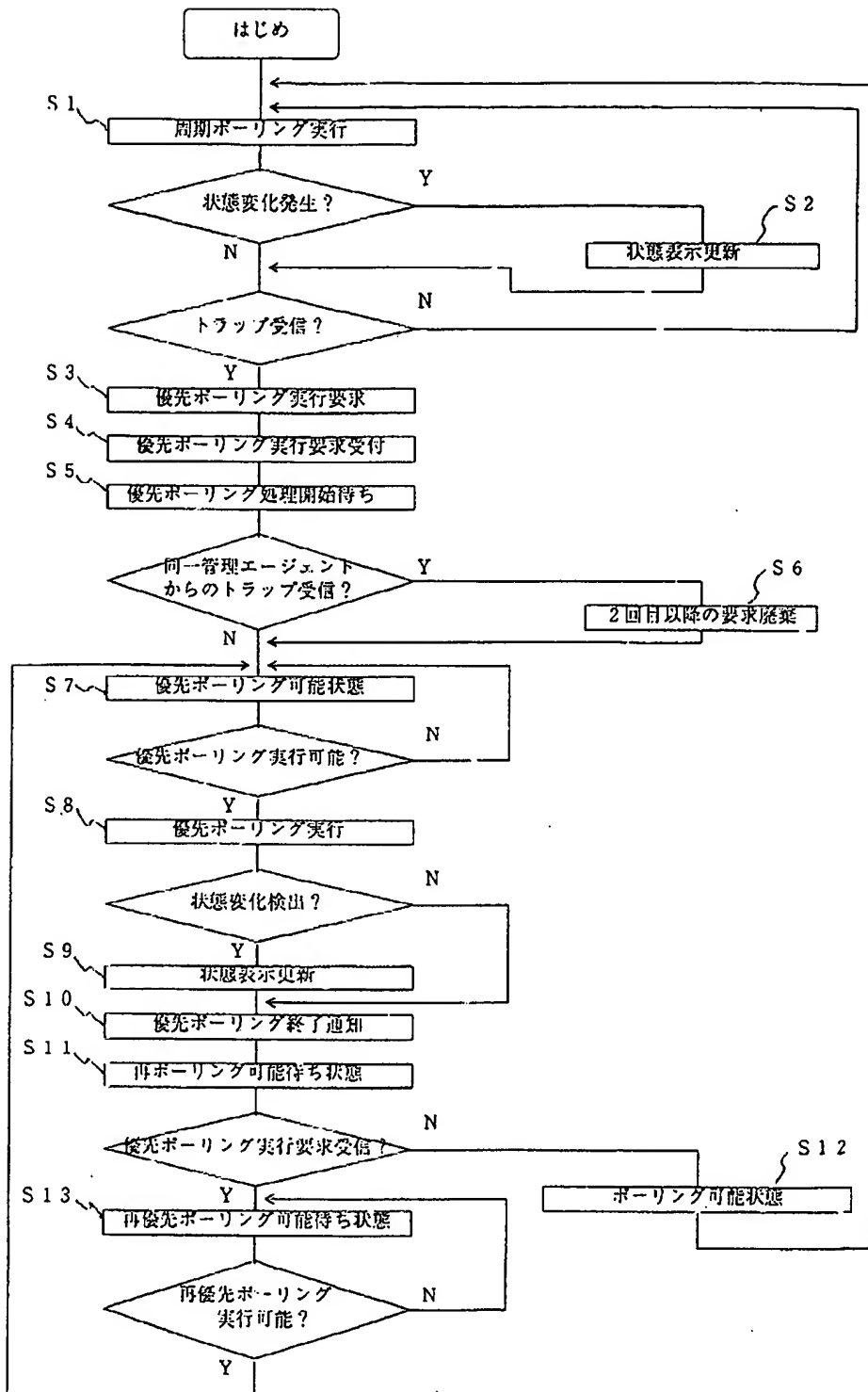
【図3】



【図1】



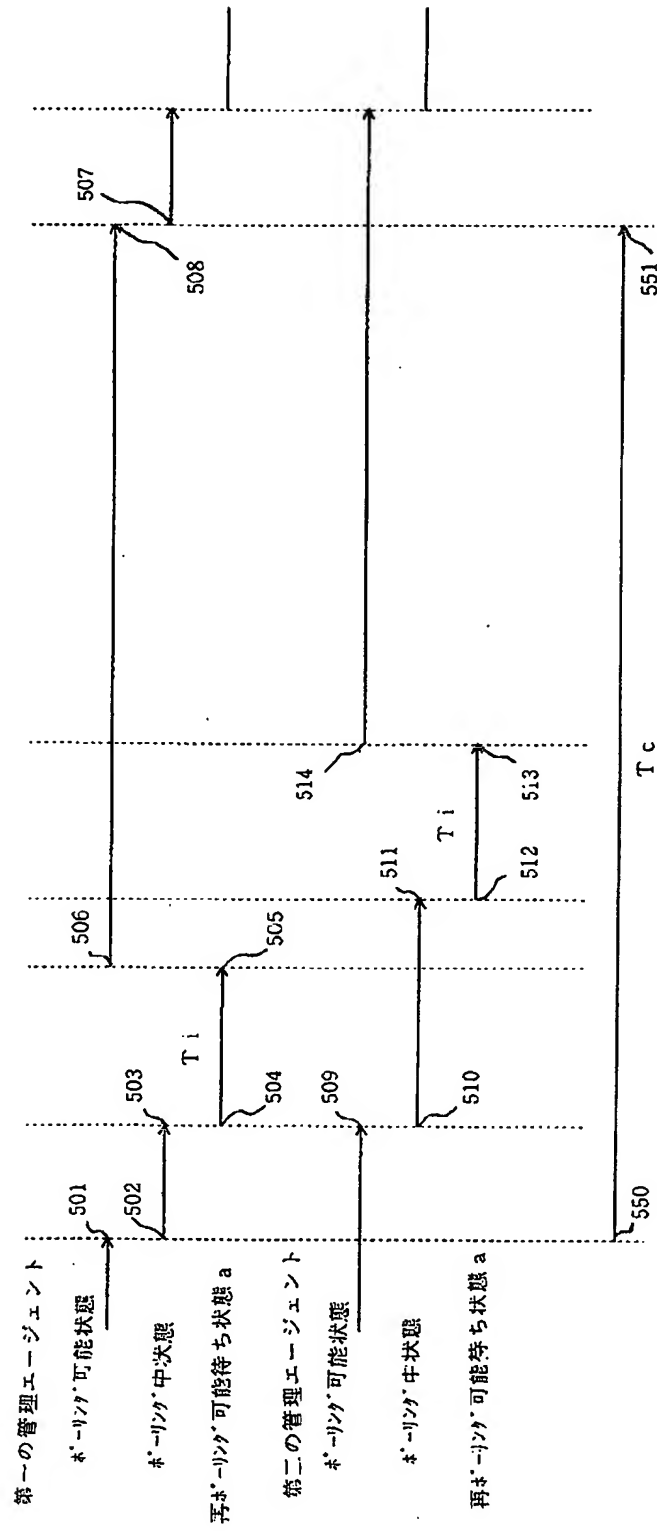
【図2】



【図4】

パラメータ・タイプ	値
同時ボーリング可能な最大エージェント数	1
周期ボーリング周期	T_c
優先ボーリング要求受信から優先ボーリングを開始するまでの保護タイム	T_s
ある管理エージェントにボーリングを最後に実施してから同一管理エージェントに対して再ボーリングが可能になるまでの保護タイム	T_i

【図5】



【図6】

